

P/22-228 1BT 420

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 28 412.1

**Anmeldetag:** 25. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** FAG Kugelfischer AG & Co KG, Schweinfurt/DE  
(Vormals: FAG Kugelfischer Georg Schäfer AG,  
Schweinfurt/DE)

**Bezeichnung:** Radlager mit Sensoren

**IPC:** G 01 P und G 01 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Mai 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

5     **Anspruch**

1.     Radlager (1), bestehend aus drehendem Teil (5) und stehendem Flansch (2) und dazwischen angeordneten Wälzkörpern, wobei am stehenden Flansch (2) der Bremssattel und mindestens ein Sensor (12) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (12) die Bremskraft in Form einer Längenänderung im Material des stehenden Flansches (2) im Kraftfluss zwischen den ersten Befestigungsöffnungen (3) zur Aufnahme des Bremssattels und dem formschlüssigen Verbindungselement (6, 13, 14) misst.
2.     Radlagereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Radträger (9) und dem feststehenden Flansch (2) eine Gleitschicht (10) vorgesehen ist.

**5 Radlager mit Sensoren**

**Gebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Radlager mit angeordnetem Bremssattel und Sensoren zur Messung der Bremskräfte.

**10 Hintergrund der Erfindung**

Um den Fahrkomfort und die Sicherheit von Kraftfahrzeugen zu verbessern, wird seit langem an elektronischen Fahrzeugregelsystemen gearbeitet. Ein Element in dieser Kette ist dabei das Radlager, an dem die Raddrehzahl gemessen und die Radaufstandskräfte zwischen Reifen und Fahrbahn permanent ermittelt werden. Diese Daten werden dann den Fahrzeugregelsystemen zur Verfügung gestellt. In der EP 1176409 A1 ist ein solches Radlager mit der entsprechenden Sensorik gezeigt. Zusätzlich ist bei diesem Radlager am stehenden Flanschteil noch die Möglichkeit vorgesehen, den Bremssattel direkt an diesem zu befestigen, um die Kräfte, die beim Bremsen auf das Radlager wirken, messen zu können. Der feststehende Flansch des Radlagers wird dann mit mehreren Schrauben am Radträger befestigt. Das Problem dieser Anordnung bzw. Befestigung besteht darin, dass durch das Festschrauben keine definierten Kraftflussrichtungen zwischen Radträger und feststehendem Flanschteil vorliegen. Die Kräfte vom Radlager bzw. vom Bremssattel werden so „irgendwie“ auf den Radträger übertragen. Diese unklare Kraftflussrichtung innerhalb des Flansches erschwert die Messung der Bremskräfte.

### **Aufgabe der Erfindung**

Es besteht also die Aufgabe eine Verbindung zwischen dem feststehenden Flansch des Radlagers und dem Radträger aufzuzeigen, die eindeutige Zuordnung der Kräfte beim Bremsen zulässt.

### **5 Beschreibung der Erfindung**

Die Lösung dieser Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 1 erreicht.

Der Kern der Erfindung besteht darin, dass mindestens ein formschlüssiges Verbindungselement eingebracht wird, um so gezielt den Kraftfluss beim Bremsen im stehenden Teil des Radlagers zu steuern. Hierbei sind Vorsprünge, Bolzen, Stifte vorgesehen, die in nächster Nähe zu den Befestigungsöffnungen zur Aufnahme des Bremssattels liegen. Diese formschlüssigen Verbindungselemente greifen in Aussparungen des Radträgers ein und übertragen das Bremsmoment definiert auf den Radträger. Da der genaue Einleitepunkt und der Ausleitepunkt dieser Kräfte bekannt sind, kann der Kraftfluss im stehenden Flansch des Radlagers definiert angegeben werden. Die Sensoren, die Längenveränderungen im Material des stehenden Flansches des Radlagers messen, können so an einem geeigneten Punkt zwischen Einleitung und Ausleitung der Bremskraft angeordnet werden. Die gemessene Längenveränderung wird dann in eine Bremskraft umgerechnet.

Ein weiterer Vorteil dieser Aufteilung der verschiedenen Einleitepunkte in den Radträger ist der, dass der Radträger aufgrund der genauen Einleitepunkte nun gewichtsmäßig weiter optimiert werden kann.

### **Beschreibung der Zeichnungen**

25 Figur 1 zeigt den feststehenden Flansch des Radlagers in der Draufsicht

Figur 2 zeigt den feststehenden Flansch des Radlagers und den Radträger im Schnitt

Figur 3 zeigt die definierte Kraftflussrichtungen im stehenden Flansch des Radlagers

### **Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen**

5 In der Figur 1 wird der feststehende Flansch 2 des Radlagers dargestellt. Über die ersten Öffnungen 3 wird der Bremssattelträger befestigt. Die Stützkkräfte des Bremssattels werden somit über diese ersten Öffnungen 3 eingeleitet.

10 Über die zweiten Öffnungen 4 ist der feststehende Flansch des Radträgers 2 mit dem Radträger verbunden. Zwei der zweiten Öffnungen 4 sind mit der ringförmigen Erhebung 6 dargestellt. Diese ringförmige Erhebung 6 greift in eine Aussparung am Radträger formschlüssig ein. Bereits mit einer ringförmigen Erhebung 6, ist es möglich, das Drehmoment, das über die ersten Befestigungsöffnungen 3 eingebracht wird, formschlüssig auf den Radträger zu übertragen. Eine äquivalente Lösung zu dieser Darstellung ist die, dass die ringförmigen Erhebungen im Radträger angeordnet sind und in Aussparungen am feststehenden Flansch des Radlagers greifen. Diese äquivalente Darstellung ist in den Figuren nicht gezeigt.

20 Die Pfeile 11 stellen den Kräfteverlauf beim Bremsen zwischen den ersten Öffnungen 3 (Bremssattelaufnahme) und den ringförmigen Erhebungen 6 dar. Mögliche Lagen zur Positionierung der Sensoren 12 entlang der Kraftflusslinie 11 sind dargestellt. Bei den Sensoren 12 sind alle Sensoren gemeint, die in Materialien Längenveränderungen erfassen können.

25 In der Figur 2 wird der Schnitt durch den feststehenden Flansch des Radträgers 2 gezeigt, wobei eine zweite Öffnung 4 mit ringförmiger Erhebung 6 dargestellt ist. Die Schraube 8 verbindet den Radträger 9 mit dem feststehenden Flansch des Radlagers 2. In dieser Darstellung ist noch eine optionale Gleitschicht 10 eingezeichnet, die zwischen Radträger 9 und dem feststehenden Flansch des Radlagers eingebracht ist. Diese Gleitschicht hat die Aufgabe, den Reibbeiwert

zwischen dem Radträger 9 und dem feststehenden Flansch der Radlagereinheit 2 zu reduzieren. Dadurch wird die Kräfteübertragung bedingt durch die Schraubenvorspannung reduziert und der Kräftefluss beim Bremsen wird gezielt von den ersten Befestigungsöffnungen 3 zu den ringförmigen Erhebungen 6 geführt. Eine exaktere Kräftemessung ist so mit den Sensoren 12 möglich.

In der Figur 3 ist eine Variante der Figur 1 dargestellt. Die Sensoren 12 sind in den Kraftflusslinien zwischen Bremssattelaufnahme 3 und formschlüssigem Element 13, 14 angeordnet.

Der Unterschied zur Figur 1 besteht darin, dass ein zusätzliches formschlüssiges Element 13, 14 benutzt wird, um die Kräfte beim Bremsen vom stehenden Flansch 2 des Radlagers auf den Radträger zu übertragen. Dieses formschlüssige Element kann in Form eines Bolzens 13 oder eine Passfeder 13 ausgeführt sein. Ebenfalls besteht die Möglichkeit dieses Element als einen einstückigen Vorsprung 14 des stehenden Flansches des Radlagers 2 auszubilden. Die äquivalente Lösung durch Anordnung des Vorsprungs in den Radträger ist nicht dargestellt.

### Bezugszeichenliste

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 20 | 1 | Radlager                                       |
|    | 2 | Feststehender Flansch des Radlagers            |
|    | 3 | erste Befestigungsöffnungen für Bremssattel    |
|    | 4 | zweite Befestigungsöffnungen für den Radträger |
|    | 5 | drehendes Teil des Radlagers                   |
| 25 | 6 | ringförmige Erhebungen                         |

- 7 Zentrierungsvorsprung des Radlagers
- 8 Verbindungsschrauben zwischen Radträger und feststehendem Flansch
- 9 Radträger
- 10 Gleitschicht zwischen Radträger und feststehendem Flansch
- 5 11 Kraftfluss der Bremskräfte
- 12 Sensoren zur Bremskraftbestimmung
- 13 formschlüssiges Verbindungselement
- 14 Einstückiger Vorsprung auf dem Teil 2

**Zusammenfassung**

- 5 Radlager (1), bestehend aus drehendem Teil (5) und stehendem Flansch (2) und dazwischen angeordneten Wälzkörpern, wobei am stehenden Flansch (2) der Bremssattel und mindestens ein Sensor (12) angeordnet sind, wobei der Sensor (12) die Bremskraft in Form einer Längenänderung im Material des stehenden Flansches (2) im Kraftfluss zwischen den ersten
- 10 Befestigungsöffnungen (3) zur Aufnahme des Bremssattels und dem formschlüssigen Verbindungselement (6, 13, 14) misst.

Figur 1



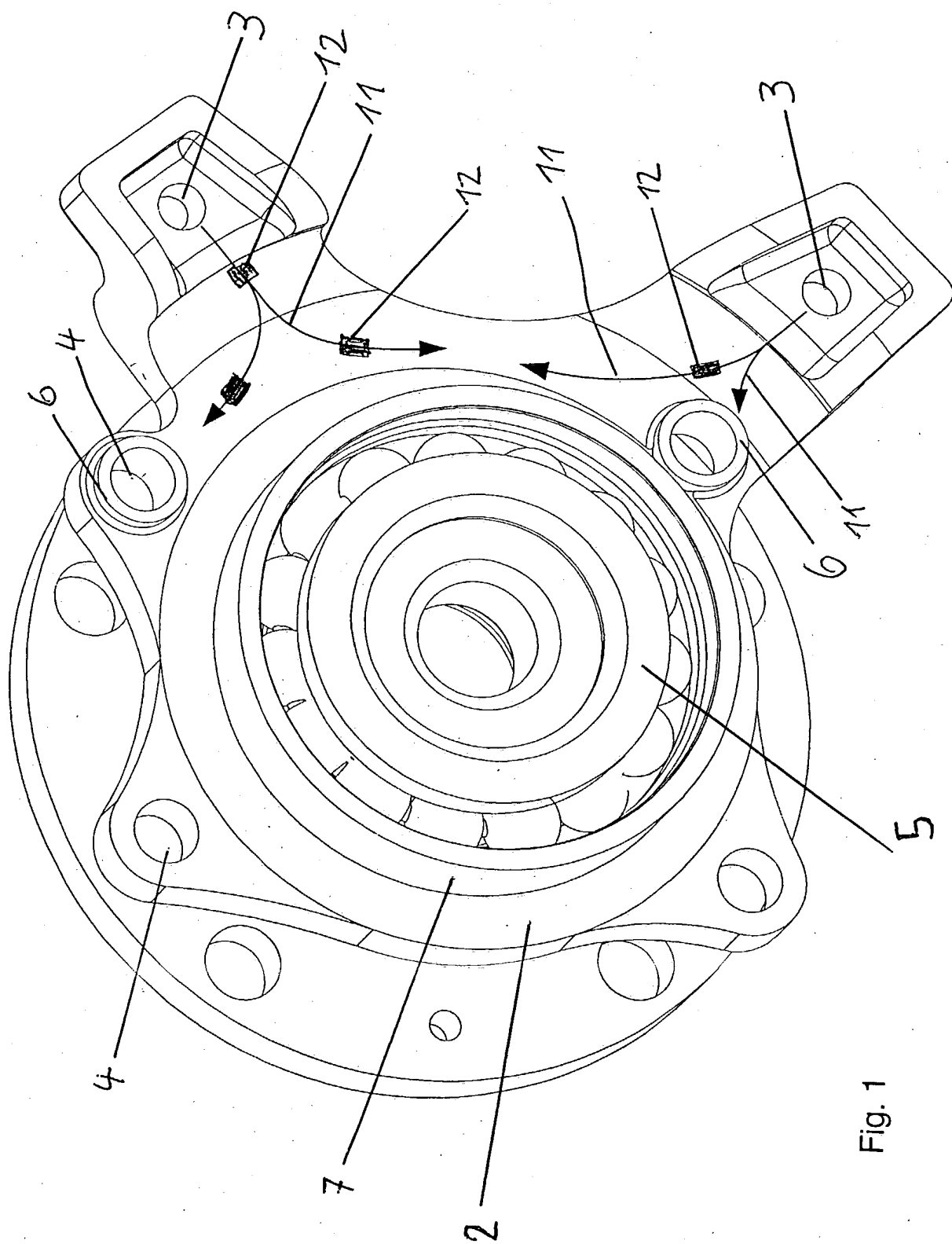
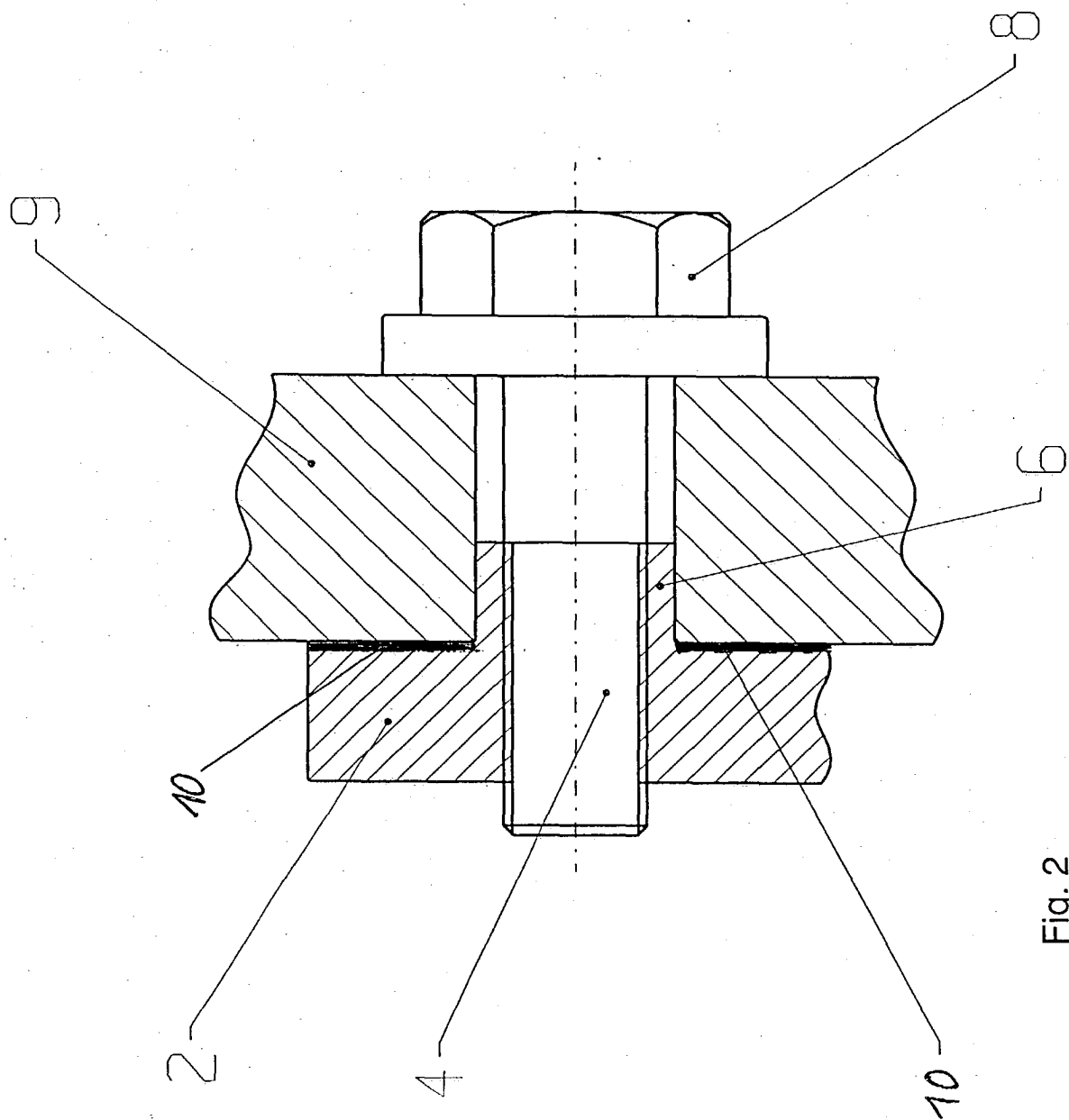


Fig. 1



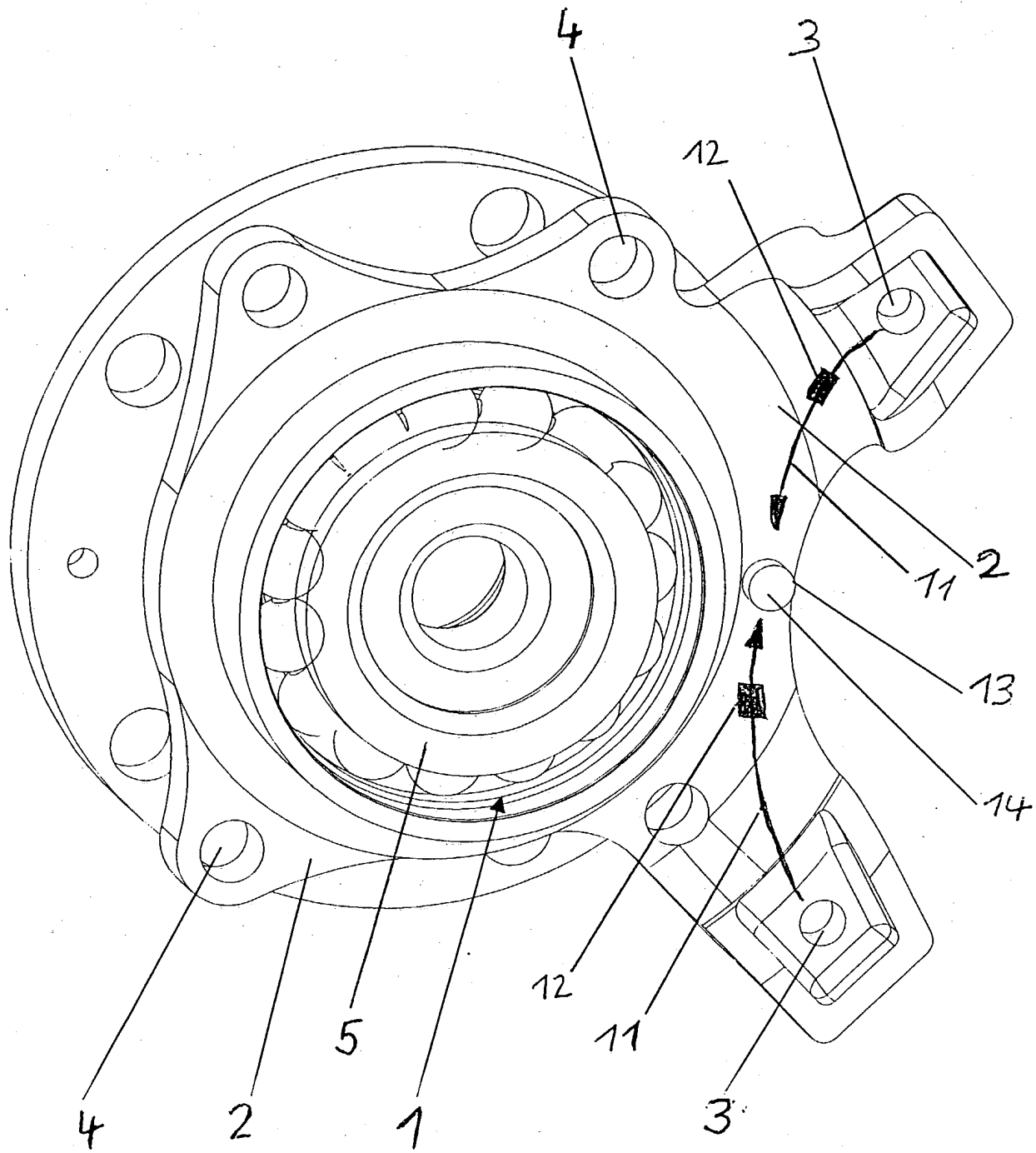


Fig. 3